

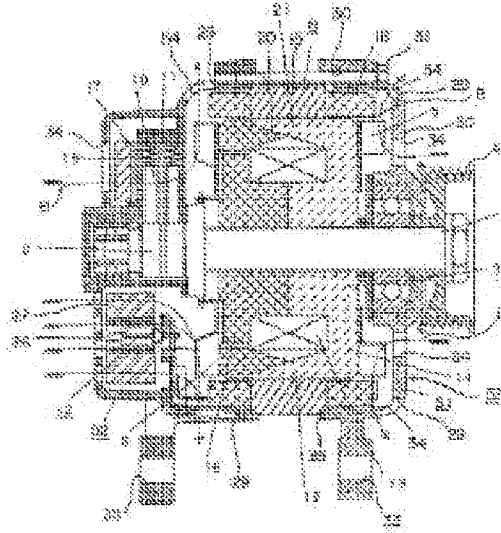


AC GENERATOR FOR VEHICLE**Publication number:** JP2000041366 (A)**Publication date:** 2000-02-08**Inventor(s):** OHASHI ATSUSHI; ASAO YOSHITO**Applicant(s):** MITSUBISHI ELECTRIC CORP**Classification:****- international:** **H02K19/22; H02K5/18; H02K9/22; H02K19/16; H02K5/04; H02K9/22;** (IPC1-7): H02K19/22**- European:** H02K5/18; H02K9/22**Application number:** JP19980205140 19980721**Priority number(s):** JP19980205140 19980721**Also published as:** JP3913903 (B2) US6018205 (A)**Abstract of JP 2000041366 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an AC generator for a vehicle which can suppress the temperature rise of a stator and improve power generation capability. **SOLUTION:** This AC generator for a vehicle is provided with a rotor 7, a stator core 15 and a stator 8. The rotor 7 is provided with a case constituted by setting face to face a pair of brackets 51, in which ribs 54 for forming exhaust windows 29 in a bracket main body 50 are formed, a shaft rotatably installed in the case, a rotor coil 13 which is fixed to the shaft 6 and generates a magnetic flux by applying a current, and a pole core 14 which is formed covering the rotor coil 13 and forms magnetic poles by the magnetic flux. The stator core 15 is fixed to the inside of the case. Around the stator core 15, a wire is wound and an alternating current is generated in a stator coil 16 by a rotating magnetic field of the rotor coil 13 which is caused by the rotation of the rotor 7. The stator 8 has the rotator coil 16. The rib 54 is constituted of a thermal path member 60, which has thermal conductivity higher than that of the bracket main body 50, in which a part of the member 60 is embedded.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-41366
(P2000-41366A)

(43)公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード*(参考)

H 0 2 K 19/22

H 0 2 K 19/22

5 H 6 1.9

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-205140

(22)出願日 平成10年7月21日(1998.7.21)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 大橋 篤志

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 浅尾 淑人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74)代理人 10005/874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

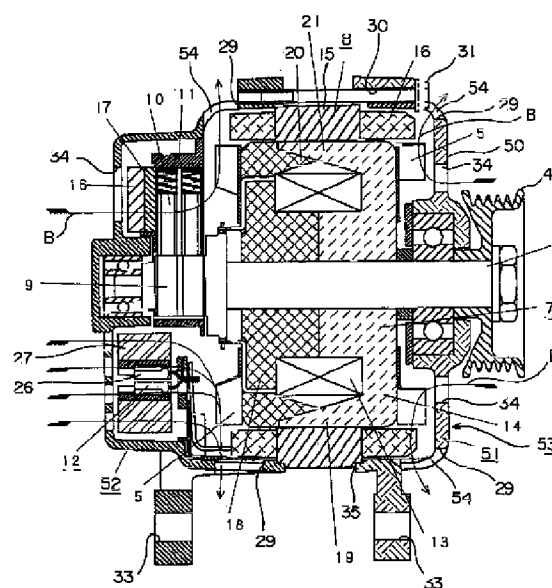
Fターム(参考) 5H619 AA05 AA11 BB02 BB18 PP10
PP24 PP28 PP32

(54)【発明の名称】 車両用交流発電機

(57)【要約】

【課題】 この発明は、ステータの温度上昇を抑え、発電能力を向上させることができる車両用交流発電機を得る。

【解決手段】 ブラケット本体50に排気窓29を形成するリブ54が設けられたブラケット51が対向して構成されたケースと、このケース内に回転自在に設けられたシャフトと、このシャフト6に固定され、電流を流して磁束を発生する回転子コイル13及びこの回転子コイル13を覆って設けられその磁束によって磁極が形成されるボールコア14を有する回転子7と、ケース内に固定されたステータコア15及びこのステータコア15に導線が巻回され回転子7の回転に伴う回転子コイル13の回転磁界で交流が生じるステータコイル16を有するステータ8とを備えた車両用交流発電機であって、リブ54は、ブラケット本体50よりも熱伝導率の高く、かつ一部がブラケット本体50に埋設された熱通路部材60で構成されている。



5 : ファン
6 : シャフト
7 : 回転子
8 : ステータ
13 : 回転子コイル
14 : ボールコア
15 : ステータコア
16 : ステータコイル
52 : リアブラケット
53 : ケース

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブラケット本体に通気窓を形成するリブが設けられたブラケットが一对対向して構成されたケースと、
このケース内に回転自在に設けられたシャフトと、
このシャフトに固定され、電流を流して磁束を発生する回転子コイル及びこの回転子コイルを覆って設けられその磁束によって磁極が形成されるポールコアを有する回転子と、
前記ケース内に固定されたステータコア及びこのステータコアに導線が巻回され前記回転子の回転に伴う前記回転子コイルの回転磁界で交流が生じるステータコイルを有するステータと、
を備えた車両用交流発電機であって、
前記リブは、前記ブラケット本体よりも熱伝導率が高く、かつ一部がブラケット本体に埋設された熱通路部材で構成された車両用交流発電機。

【請求項2】 ケースは一对のブラケットの端面同士が当接して構成され、かつケースの内壁面がステータコアの外周面に面接触している請求項1に記載の車両用交流発電機。

【請求項3】 熱通路部材は、一端部が一方のブラケットのリブを構成し、他端部が他方のブラケットのリブを構成した請求項1または請求項2に記載の車両用交流発電機。

【請求項4】 ブラケット本体はアルミニウムで構成され、熱通路部材は銅で構成された請求項1ないし請求項3の何れかに記載の車両用交流発電機。

【請求項5】 熱通路部材はヒートパイプである請求項1ないし請求項3の何れかに記載の車両用交流発電機。

【請求項6】 ステータコアとケースとの間に、ステータコアとケースとの間の空気を排除し、ステータコアとケースとの間の熱抵抗を低減させる空気排除媒体が介在している請求項1ないし請求項5の何れかに記載の車両用交流発電機。

【請求項7】 熱通路部材とブラケット本体との間に、熱通路部材とブラケット本体との間の空気を排除し、熱通路部材とブラケット本体との間の熱抵抗を低減させる空気排除媒体が介在している請求項1ないし請求項6の何れかに記載の車両用交流発電機。

【請求項8】 空気排除媒体はシリコングリースである請求項6または請求項7に記載の車両用交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ブラケット本体に通気窓を形成するリブが設けられたブラケットが一对対向して構成されたケースを備えた車両用交流発電機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図8は従来の車両用交流発電機の正面

図、図9は図8のI X-I X線に沿う断面図である。なお、図8では図9のプーリ及びシャフトが省略されている。

【0003】この車両用交流発電機は、アルミニウム製のフロントブラケット1及びリヤブラケット2から構成されたケースと、このケース内に設けられ一端部にプーリ4が固定されたシャフト6と、このシャフト6に固定されたランドル型の回転子7と、回転子7の両側面に固定されたファン5と、ケース内の内壁面に固定されたステータ8と、シャフト6の他端部に固定され回転子7に電流を供給するスリップリング9と、スリップリング9に摺動する一对のブラシ10と、このブラシ10を収納したブラシホルダ11と、ステータ8に電気的に接続された整流器12と、ブラシホルダ11に動着されたヒートシンク16と、このヒートシンク16に接着されステータ8で生じた交流電圧の大きさを調整するレギュレータ17とを備えている。

【0004】回転子7は、電流を流して磁束を発生する回転子コイル13と、この回転子コイル13を覆って設けられその磁束によって磁極が形成されるポールコア14とを備えている。ポールコア14は一对の交互に噛み合った第1のポールコア体18及び第2のポールコア体19とから構成されている。第1のポールコア体18及び第2のポールコア体19は鉄製で、かつ爪形状の爪状磁極20、21をそれぞれ有している。隣り合う各爪状磁極20、21は、両爪状磁極間で磁束が漏れないよう、また、回転子コイル13を冷却するための冷却風通路となるよう、ある一定の磁極間隙間が形成されるように、配設されている。

【0005】ステータ8は、ステータコア15と、このステータコア15に導線が巻回され回転子7の回転に伴い、回転子コイル13の磁束の変化で交流が生じるステータコイル16とを備えている。整流器12はステータ8で生じた交流を直流に整流するダイオード26と、ダイオード26で生じた熱を放熱するためのヒートシンク27とを備えている。

【0006】フロントブラケット1は、ブラケット本体80の外周部に複数のリブ28により形成された複数の排気窓29が設けられている。排気窓29の内側には複数の吸気窓34が形成されている。また、ブラケット本体80の外周部には90°の角度間隔で4箇所に貫通孔30が形成されている。ボルト31がこの貫通孔30を貫通してリヤブラケット2に螺着し、リヤブラケット2とフロントブラケット1とがステータコア15を挟持している。また、Vの字形状の一对の取付脚部32にはそれぞれ取付孔33が形成されている。ボルト（図示せず）がこの取付孔33を貫通してエンジン本体（図示せず）に螺着し、車両用交流発電機がエンジン本体に固定される。

【0007】なお、リヤブラケット2についても、フロ

ントブラケット1と同様に、リブ28、排気窓29、吸気窓34、取付孔33を有してしる。

【0008】上記構成の車両用交流発電機では、バッテリー(図示せず)からブラシ10、スリップリング9を通じて回転子コイル13に電流が供給されて磁束が発生し、第1のポールコア体18の爪状磁極20にはN極が着磁され、第2のポールコア体19の爪状磁極21にはS極が着磁される。一方、エンジンによってプーリ4は駆動され、シャフト6によって回転子7が回転するため、ステータコイル16には回転磁界が与えられ、ステータコイル16には起電力が生じる。この交流の起電力は、整流器12を通して直流に整流されるとともにレギュレータ17によりその大きさが調整されて、バッテリーに充電される。

【0009】回転子コイル13やステータコイル16は発電中、常に発熱している。一方、発電により発生する熱を逃がすためにファン5が回転しており、フロントブラケット1とリヤブラケット2には、冷却空気が図9の矢印Aに示すように吸気窓34から入り排気窓29から外部に排出される。

【0010】図10はステータ8から排気窓29を通過する冷却空気までの熱伝導回路を示すものである。図において、 T_s はステータ8の温度(K)、 R_1 はステータコア15と、ステータコア15がフロントブラケット1に嵌着したフロントブラケット1の嵌着部35との間の熱抵抗(K/W)、 R_2 は嵌着部35とリブ28の根部28aとの間の熱抵抗(K/W)、 R_3 はリブ28の熱抵抗(K/W)、 T_a は冷却空気の温度(K)である。

【0011】ステータ8の熱の一部は上記熱伝導回路に沿って冷却空気に伝導され、最終的には冷却空気へ熱伝導される。この熱伝導回路から、ステータ8の温度上昇($T_s - T_a$)は $Q \times (R_1 + R_2 + R_3) = Q \times R$ で定まる。なお、 Q はステータ8の発熱流束(W)である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記車両用交流発電機では、ステータ8の温度上昇を低く抑えるためには、ステータ8の発熱流束 Q を一定とした場合、上記熱抵抗 R の値を低くする必要がある。しかしながら、フロントブラケット1のブラケット本体80、リヤブラケット2のブラケット本体80はアルミニウムで構成されており、また排気窓29の窓枠を構成したリブ28も熱伝導率が高くないアルミニウムで構成されているので、熱抵抗 R が大きく、ステータ8の温度が上昇してしまい、そのため発電電流を低減せざるを得ないという問題点があった。

【0013】また、特開平7-170695号公報には、熱伝導率の高い部材であるヒートパイプを用いて発電機本体の放熱を行う構成が示されているが、ヒートパ

イプからの熱を外部に放出する放熱部が発電機本体の外部に設けられており、車両用交流発電機の全体が大きくなってしまいう問題点があった。

【0014】この発明は、かかる問題点を解決することを課題とするものであって、温度上昇を抑え、発電能力を向上させることができる車両用交流発電機を得ることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る車両用交流発電機は、ブラケット本体に通気窓を形成するリブが設けられたブラケットが一対対向して構成されたケースと、このケース内に回転自在に設けられたシャフトと、このシャフトに固定され、電流を流して磁束を発生する回転子コイル及びこの回転子コイルを覆って設けられその磁束によって磁極が形成されるポールコアを有する回転子と、前記ケース内に固定されたステータコア及びこのステータコアに導線が巻回され前記回転子の回転に伴う前記回転子コイルの回転磁界で交流が生じるステータコイルを有するステータとを備え、前記リブは、前記ブラケット本体よりも熱伝導率が高く、かつ一部がブラケット本体に埋設された熱通路部材で構成されている。

【0016】また、請求項2に係る車両用交流発電機では、ケースは一対のブラケットの端面同士が当接して構成され、かつケースの内壁面がステータコアの外周面に面接触している。

【0017】また、請求項3に係る車両用交流発電機では、熱通路部材は、一端部が一方のブラケットのリブを構成し、他端部が他方のブラケットのリブを構成している。

【0018】また、請求項4に係る車両用交流発電機では、ブラケット本体は、アルミニウムで構成され、熱通路部材は、銅で構成されている。

【0019】また、請求項5に係る車両用交流発電機では、熱通路部材はヒートパイプである。

【0020】また、請求項6に係る車両用交流発電機では、ステータコアとケースとの間に、ステータコアとケースとの間の空気を排除し、ステータコアとケースとの間の熱抵抗を低減させる空気排除媒体が介在している。

【0021】また、請求項7に係る車両用交流発電機では、熱通路部材とブラケット本体との間に、熱通路部材とブラケット本体との間の空気を排除し、熱通路部材とブラケット本体との間の熱抵抗を低減させる空気排除媒体が介在している。

【0022】また、請求項8に係る車両用交流発電機では、空気排除媒体はシリコングリースである。

【0023】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1の車両用交流発電機の正面図、図2は図1のII-II線に沿う断面図、図3は図2の要部拡大図

である。なお、図1では図2のシャフト、プーリは省略されている。

【0024】この車両用交流発電機は、フロントブラケット51及びリヤブラケット52から構成されたケース53と、このケース53内に設けられ一端部にプーリ4が固定されたシャフト6と、このシャフト6に固定されたランドル型の回転子7と、回転子7の両側面に固定されたファン5と、ケース53内の内壁面に固定されたステータ8と、シャフト6の他端部に固定され回転子7に電流を供給するスリップリング9と、スリップリング9に摺動する一対のブラシ10と、このブラシ10を収納したブラシホルダ11と、ステータ8に電気的に接続された整流器12と、ブラシホルダ11に勘着されたヒートシンク16と、このヒートシンク16に接着されステータ8で生じた交流電圧の大きさを調整するレギュレータ17とを備えている。

【0025】回転子7は、電流を流して磁束を発生する回転子コイル13と、この回転子コイル13を覆って設けられその磁束によって磁極が形成されるポールコア14とを備えている。ポールコア14は一対の交互に噛み合った第1のポールコア体18及び第2のポールコア体19とから構成されている。第1のポールコア体18及び第2のポールコア体19は鉄製で、かつ爪形状の爪状磁極20、21をそれぞれ有している。隣り合う各爪状磁極20、21は、両爪状磁極間で磁束が漏れないよう、また、回転子コイル13を冷却するための冷却風通路となるよう、ある一定の磁極間隙間が形成されるように、配設されている。

【0026】ステータ8は、ステータコア15と、このステータコア15に導線が巻回され回転子7の回転に伴い、回転子コイル13からの磁束の変化で交流が生じるステータコイル16とを備えている。整流器12はステータ8で生じた交流を直流に整流するダイオード26と、ダイオード26で生じた熱を放熱するためのヒートシンク27とを備えている。

【0027】フロントブラケット51は、ブラケット本体50の外周部に通気窓である複数の排気窓29を形成したリブ54が設けられている。ブラケット本体50はアルミニウムで構成されているのに対して、リブ54はアルミニウムよりも熱伝導率の高い銅で構成されている。排気窓29の内側には複数の吸気窓34が形成されている。また、フロントブラケット51の外周部には90°の角度間隔で4箇所に貫通孔30が形成されている。ボルト31がこの貫通孔30を貫通してリヤブラケット52に螺着し、リヤブラケット52とフロントブラケット51とがステータコア15を挟持している。また、Vの字形形状の一対の取付脚部32にはそれぞれ取付孔33が形成されている。この取付孔33にはボルト（図示せず）が貫通してエンジン本体（図示せず）に螺着し、車両用交流発電機がエンジン本体に固定される。

リブ54は、一端部がブラケット本体50に埋設され、他端部がフロントブラケット51の勘着部61に埋設された銅からなる熱通路部材60で構成されている。

【0028】熱通路部材60をブラケット本体50に埋設するには、熱通路部材60を金型内に配置し、その後アルミニウムを金型内に射出成形してフロントブラケット52を形成すればよい。また、ブラケット本体50に貫通孔を加工し、この貫通孔に熱通路部材60を挿入するようにしてもよい。

【0029】なお、リヤブラケット52についても、フロントブラケット51と同様に、一部がブラケット本体に埋設された熱通路部材60で構成されたリブ54、通気窓である排気窓29、通気窓である吸気窓34、取付孔33を有してしる。

【0030】上記構成の車両用交流発電機では、バッテリー（図示せず）からブラシ10、スリップリング9を通じて回転子コイル13に電流が供給されて磁束が発生し、第1のポールコア体18の爪状磁極20にはN極が着磁され、第2のポールコア体19の爪状磁極21にはS極が着磁される。一方、エンジンによってプーリ4は駆動され、シャフト6によって回転子7が回転するため、ステータコイル16には回転磁界が与えられ、ステータコイル16には起電力が生じる。この交流の起電力は、整流器12を通して直流に整流されるとともにレギュレータ17によりその大きさが調整されて、バッテリーに充電される。

【0031】回転子コイル13やステータコイル16は発電中、常に発熱している。一方、発電により発生する熱を逃がすためにファン5が回転しており、フロントブラケット51とリヤブラケット52には、図2の矢印Bに示すように冷却空気が吸気窓34から入り排気窓29から外部に排出される。

【0032】この実施の形態では、ステータコイル16で生じた熱の一部は排気窓29を通過する冷却空気に伝達されるが、その熱伝導通路の一部を構成するリブ54は熱伝導率の高い銅製の熱通路部材60で構成されており、アルミニウムを用いた従来のリブ28と比較して熱伝導通路の熱抵抗が小さくなった。そして、同一の条件で車両用交流発電機を作動させたとき、従来の車両用交流発電機と比較して約200℃のステータ8の温度が3℃程度低下した。

【0033】この実施の形態ではリブ54を構成する熱通路部材60の材質として銅を用いたが、さらに熱伝導率の高い銀で熱通路部材を構成したときには、さらにステータ8の温度を低下させることができる。また、冷却空気との接触面積を増大させて熱伝導通路の熱抵抗を小さくするために、熱通路部材、つまりリブの数を増やしてもよい。

【0034】なお、この実施の形態では、ステータ8の温度を低下させたが、整流器のヒートシンクをリヤブラ

ケットに接合し、ダイオードの発熱をリヤブラケットに伝導する構造の車両用交流発電機においては、ダイオードの温度を低下させることができる。

【0035】実施の形態2. 図4はこの発明の実施の形態2の車両用交流発電機の正面図、図5は図4のV-V線に沿う断面図、図6は図5のVI-VI線に沿う断面図である。なお、図4では図5のシャフト、プーリは省略されている。

【0036】この実施の形態では、お椀状のフロントブラケット71及びお椀状のリヤブラケット72の端面71a、72a同士が、フロントブラケット71及びリヤブラケット72のボルト31が貫通する近傍を除いて当接しており、フロントブラケット71及びリヤブラケット72は、ステータコア15の外周面と当接している。また、フロントブラケット71のブラケット本体76及びリヤブラケット72のブラケット本体76には熱通路部材であるヒートパイプ73の一部が埋設されている。図7に示すように細長状のヒートパイプ73の一端部はフロントブラケット71の排気窓74のリブ75を構成しており、また他端部はリヤブラケット72の排気窓74の窓枠のリブ75を構成している。

【0037】このヒートパイプ73は、内壁に毛細管構造（ウィック構造）が形成された銅金属パイプの内部を真空にし、この内部に作動液として少量の水などを密封した伝熱素子であって、銅に対し100倍の熱伝導率を有している。

【0038】また、ブラケット本体76と、ヒートパイプ73の間には空気排除媒体であるシリコングリース77が介在している。シリコングリース77を介在させることにより、ブラケット本体76とヒートパイプ73との間の空気が排除され、ブラケット本体76とヒートパイプ73との間の熱抵抗が小さくなる。なお、図示されて示されていないが、ステータコア15の外周面と、ブラケット本体76の内周面との間にも空気排除媒体であるシリコングリースが介在している。

【0039】この実施の形態では、熱伝導率が高いヒートパイプ73を用い、またステータコア15とブラケット71、72との接触面積を大きくし、さらにステータコア15の外周面とブラケット本体76との間にシリコングリースを介在させ、さらにまたヒートパイプ73とブラケット本体76との間にもシリコングリースを介在させたことにより、約200℃のステータ8の温度が30℃程度降下した。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の請求項1に係る車両用交流発電機によれば、リブは、ブラケット本体よりも熱伝導率が高く、かつ一部がブラケット本体に埋設された熱通路部材で構成されているので、ステータと通気窓との間の熱伝導通路の熱抵抗が小さくなり、ステータで発生した熱は効率良く通気窓から外気に

放出され、ステータの温度を下げることができる。

【0041】また、請求項2に係る車両用交流発電機によれば、ケースは一对のブラケットの端面同士が当接して構成されて、ケースの内壁面がステータコアの外周面に面接触しているため、ケースとステータコアとの接触面積が大きくなり、ステータと通気窓との間の熱伝導通路の熱抵抗が小さくなり、ステータで発生した熱はより効率良く通気窓から外気に放出される。

【0042】また、請求項3に係る車両用交流発電機によれば、熱通路部材は、一端部が一方のブラケットのリブを構成し、他端部が他方のブラケットのリブを構成したので、ステータと通気窓との間の熱伝導通路の熱抵抗が小さくなり、ステータで発生した熱はより効率良く通気窓から外気に放出される。

【0043】請求項4に係る車両用交流発電機によれば、ブラケット本体はアルミニウムで構成され、熱通路部材は銅で構成されたので、低コストでステータの放熱効果が優れた車両用交流発電機を得ることができる。

【0044】また、請求項5に係る車両用交流発電機によれば、熱通路部材はヒートパイプであるため、ステータと通気窓との間の熱伝導通路の熱抵抗が格段に小さくなり、ステータで発生した熱はより効率よく外気に放出される。

【0045】また、請求項6に係る車両用交流発電機によれば、ステータコアとケースとの間に、ステータコアとケースとの間の空気を排除し、ステータコアとケースとの間の熱抵抗を低減させる空気排除媒体が介在しているため、ステータコアとケースとの間には熱抵抗の大きな空気が介在せず、ステータコアとケースとの間の熱抵抗を低減させることができる。

【0046】また、請求項7に係る車両用交流発電機によれば、熱通路部材とブラケット本体との間に、熱通路部材とブラケット本体との間の空気を排除し、熱通路部材とブラケット本体との間の熱抵抗を低減させる空気排除媒体が介在しているため、熱通路部材とブラケット本体との間には熱抵抗の大きな空気が介在せず、熱通路部材とブラケット本体との間の熱抵抗を低減させることができる。

【0047】また、請求項8に係る車両用交流発電機によれば、空気排除媒体はシリコングリースであるため、低コストで熱抵抗が大きな空気を熱伝導通路から除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の車両用交流発電機の正面図である。

【図2】 図1のII-II線に沿う断面図である

【図3】 図2の要部拡大図である。

【図4】 この発明の実施の形態2の車両用交流発電機の正面図である。

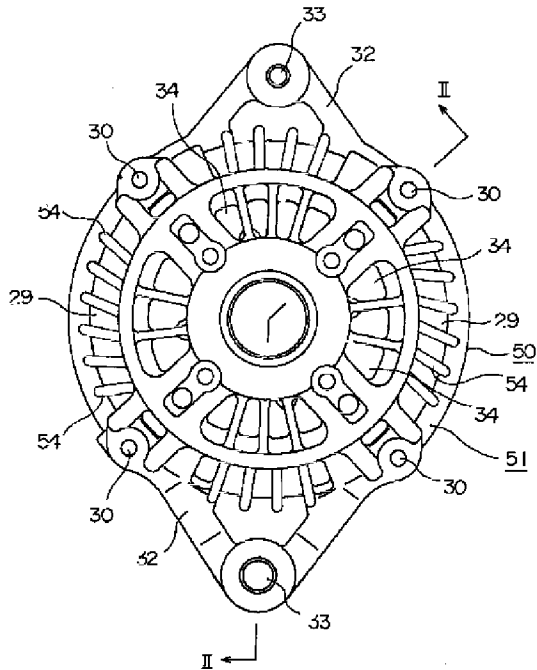
【図5】 図4のV-V線に沿う断面図である。

- 【図6】 図5のV I-V I線に沿う断面図である。
 【図7】 図5のヒートパイプの断面図である。
 【図8】 従来の車両用交流発電機の正面図である。
 【図9】 図8のI X-I X線に沿う断面図である。
 【図10】 車両用交流発電機の熱伝導回路図である。
 【符号の説明】

6 シャフト、7 回転子、8 ステータ、13 回転

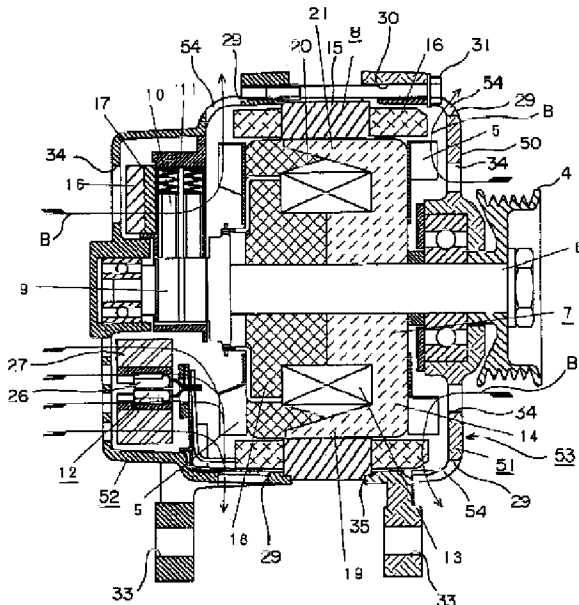
子コイル、14 ポールコア、15 ステータコア、16 ステータコイル、29、74 排気窓（通気窓）、50、76 ブラケット本体、51、71 フロントブラケット、52、72 リヤブラケット、53 ケース、60 熱通路部材、54、75 リブ、73 ヒートパイプ（熱通路部材）、77 シリコングリース（空気排除媒体）71a、72a 端面。

【図1】



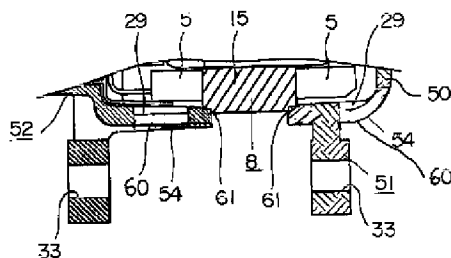
29：排気窓（通気窓）
 50：ブラケット本体
 51：フロントブラケット
 54：リブ

【図2】



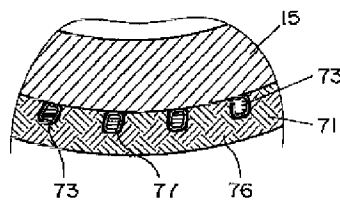
5：ファン
 6：シャフト
 7：回転子
 8：ステータ
 13：回転子コイル
 14：ポールコア
 15：ステータコア
 16：ステータコイル
 52：リアブラケット
 53：ケース

【図3】



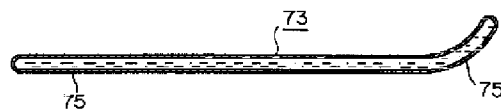
60：熱通路部材
 61：嵌着部

【図6】

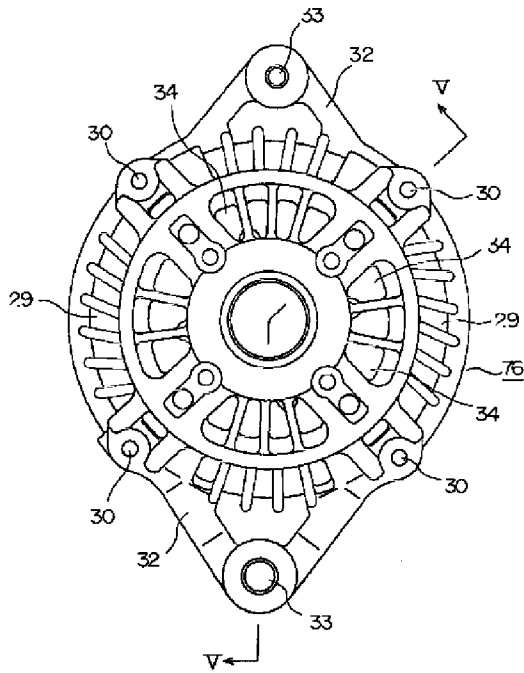


77：シリコングリース（空気排除媒体）

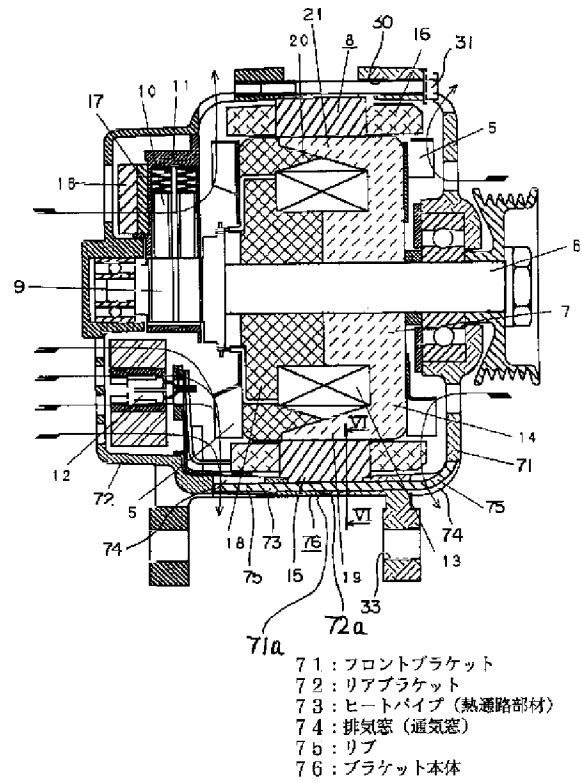
【図7】



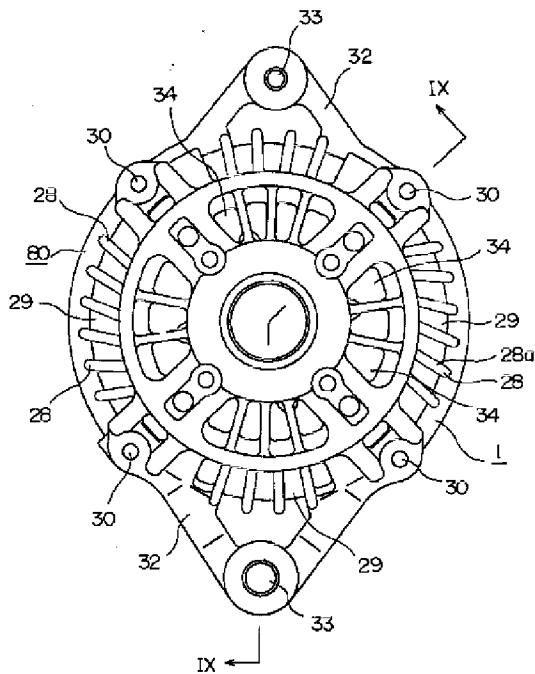
【図4】



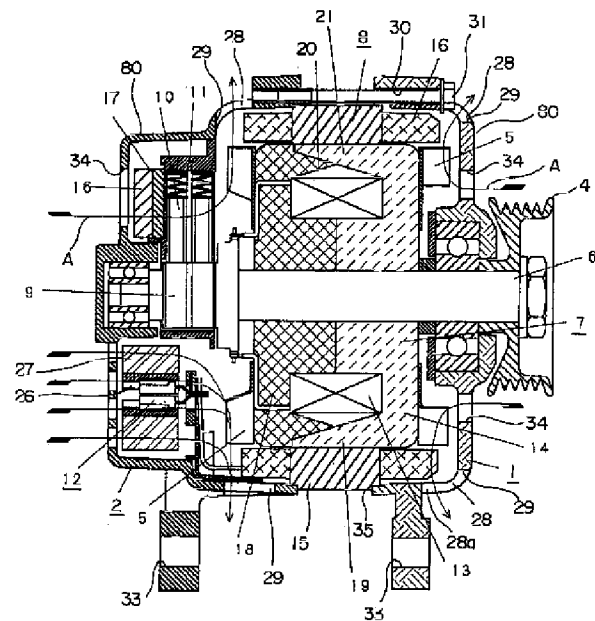
【図5】



【図8】



【図9】



【図10】

